

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-019162

(43)Date of publication of application : 28.01.1991

(51)Int.Cl.

G11B 11/10
G11B 5/02

(21)Application number : 02-135513

(71)Applicant : PHILIPS GLOEILAMPENFAB:NV
PHILIPS & DU PONT OPT CO

(22)Date of filing : 28.05.1990

(72)Inventor : BAKX JOHANNES L
HORIIX JEROEN J L

(30)Priority

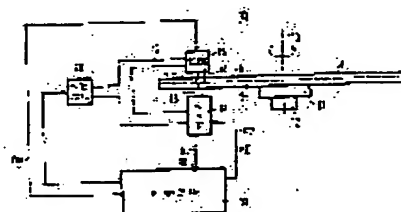
Priority number : 89 8901345 Priority date : 29.05.1989 Priority country : NL

(54) METHOD AND DEVICE FOR SIGNAL RECORDING

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve reliability in signal reading by making the size of a recording mark roughly coincident with a track pitch in the direction orthogonal to the track.

CONSTITUTION: In recording a signal in a recording carrier 1 by scanning a track 4 with a light beam 15 and forming a mark 30, 31, the size P of the recording mark 30, 31 is roughly made incident with the track pitch q in the direction orthogonal to the track direction 4. Then, reliability for the optimum reading is obtained in the case where the size of the mark 30, 31 in the direction orthogonal to the track direction 4' is equal to the track pitch q; since a write strength is suitable for the adjustment of these sizes, the size of the mark 30, 31 is adjusted by adjusting the write strength. Thus, reliability for reading can be improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A) 平3-19162

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)1月28日

G 11 B 11/10
5/02Z
T7426-5D
7736-5D

審査請求 未請求 請求項の数 15 (全13頁)

⑭ 発明の名称 信号記録方法及び装置

⑯ 特 願 平2-135513

⑰ 出 願 平2(1990)5月28日

優先権主張 ⑱ 1989年5月29日 ⑲ オランダ(NL) ⑳ 8901345

㉑ 発 明 者 ヨハネス レオボルダ ス バクス オランダ国 5621 ベーアー アインドーフエン フルー
ネバウツウエツハ1㉒ 出 願 人 エヌ ベー フィリッ プス フルーイランベ ンフアブリケン オランダ国 5621 ベーアー アインドーフエン フルー
ネバウツウエツハ1㉓ 出 願 人 フィリップス アンド デュボン オプティ カル コンパニー オランダ国 3435 エスパー ニューウエヘイン プイツ
エルドラーン2㉔ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外5名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称 信号記録方法及び装置

2. 特許請求の範囲

1. 光学的に検知しうるマークの情報パターンを再書き可能な記録担体上で特定のトラックピッチのほぼ平行なトラックに形成し、これらトラックを光ビームにより走査してマークを形成することにより記録担体上に信号を記録するに当り、記録するマークの寸法をトラック方向に対し直交する方向でトラックピッチにほぼ一致させることを特徴とする信号記録方法。

2. 請求項1に記載の信号記録方法において、前記の光学的に検知しうるマークは光ビームにより記録担体の記録層を局部的に加熱することにより得る磁区とし、前記の記録層は磁気-光学記録に適したものとし、記録層の加熱部分をこの記録層に対しほぼ垂直に向いた磁界に当てることを特徴とする信号記録方法。

3. 請求項2に記載の信号記録方法において、

前記の磁界を、記録すべき信号に応じて変調することを特徴とする信号記録方法。

4. 請求項2又は3に記載の信号記録方法において、光学的に検知しうるマークの寸法は光ビームの強度を調整することによりトラックピッチに一致する寸法を得るように調整することを特徴とする信号記録方法。

5. 請求項4に記載の信号記録方法において、この信号記録方法は、光ビームを最大強度にして第1テスト信号を特定のトラック部分に記録し、この特定のトラック部分の両側に位置するトラック部分に、第1テスト信号から識別しうる第2テスト信号を最小強度と前記の最大強度との間の異なる書き強度で記録し、その記録後に第2テスト信号を前記の特定のトラック部分から読取り、読取った第2テスト信号に第1テスト信号に対応する信号成分が含まれているかどうかを検査し、この検査の結果に基づいて、第1テスト信号に対応する信号成分が読取られた第2テスト信号中に

存在する強度範囲と、前記の信号成分が読取られたテスト信号中に殆ど存在しない強度範囲との間の境界領域に位置する最適書込強度を選択する測定方法を含んでおり、この測定方法を実施した後に書込強度を最適書込強度値に調整することを特徴とする信号記録方法。

6. 請求項5に記載の信号記録方法において、第1及び第2テスト信号を同期信号とすることを特徴とする信号記録方法。
7. 請求項4～6のいずれか一項に記載の信号記録方法に用いる測定方法。
8. 再書込可能な記録担体上で特定のトラックピッチの平行トラックに信号を記録する信号記録装置であって、光ビームによりトラックを走査して光学的に検知しうるマークより成り前記の信号に対応する情報パターンをトラックに形成する走査手段を具える信号記録装置において、この記録装置は、トラック方向に対し直交方向の寸法がほぼトラックピッチに一致するマークを形成するようになってい

ることを特徴とする信号記録装置。

2テスト信号中の、第1テスト信号に相当する信号成分を検出する検出手段と、検出された信号成分から、第1テスト信号に相当する信号成分が、読取られた第2テスト信号に現われる強度範囲と、前記の信号成分が、読取られた第2テスト信号に殆ど存在しない強度範囲との間の境界にほぼ位置する最適書込強度を取出す選択手段と、最適書込強度が決定された後に書込強度をこの最適書込強度の値に調整する手段とを具えていることを特徴とする信号記録装置。

11. 請求項10に記載の信号記録装置において、第1及び第2テスト信号を互いに異なる周波数の同期信号としたことを特徴とする信号記録装置。
12. 請求項8～11のいずれか一項に記載の信号記録装置において、この信号記録装置を、書込ビームにより走査されるトラックの部分に磁界を発生させるコイルを有する磁気-光学装置としたことを特徴とする信号記録装置。

ることを特徴とする信号記録装置。

9. 請求項8に記載の信号記録装置において、この信号記録装置は、書込強度を、マークの前記の寸法のトラックピッチに一致せしめる値に調整する調整手段を有していることを特徴とする信号記録装置。
10. 請求項9に記載の信号記録装置において、この信号記録装置は、読取ビームによって記録信号を読取る読取手段と、第1テスト信号及びこの第1テスト信号と識別しうる第2テスト信号を発生するテスト信号発生手段と、書込強度が特定の最大強度の値に達した際に第1テスト信号を特定のトラック部分に記録させ、次に特定のトラック部分及びこの特定のトラック部分の両側に位置するトラック部分に、最小強度及び前記の最大強度間にある多数の異なる書込強度の値で第2テスト信号を記録せしめ、異なる書込強度値で記録された第2テスト信号を前記の特定のトラック部分から読取らせる制御手段と、読取られた第

13. 請求項10～12のいずれか一項に記載の信号記録装置に用いる測定装置。

14. ほぼ一定なトラックピッチのほぼ平行な隣接トラックが形成された記録担体であって、これらトラックが光学的に検知しうるマークの情報パターンを呈するようになっている記録担体において、トラック方向に対し直交する方向のマークの寸法がほぼトラックピッチに等しいことを特徴とする記録担体。

15. 請求項14に記載の記録担体において、この記録担体を磁気-光学型とし、前記のマークは記録担体の記録平面に対しほぼ垂直な磁化方向の磁区を有していることを特徴とする記録担体。

3. 発明の詳細な説明 (産業上の利用分野)

本発明は、光学的に検知しうるマークの情報パターンを再書込可能な記録担体上で特定のトラックピッチのほぼ平行なトラックに形成し、これらトラックを光ビームにより走査してマークを形成することにより記録担体上に信号を記録する信号記録方法に関するものである。

本発明は更に、再書込可能な記録担体上で特定のトラックピッチの平行トラックに信号を記録する信号記録装置であって、光ビームによりトラックを走査して光学的に検知しうるマークより成り前記の信号に対応する情報パターンをトラックに形成する走査手段を具える信号記録装置にも関するものである。

本発明は更に、記録方法及び記録装置に用いる測定方法及び測定装置にも関するものである。

本発明は更に、ほぼ一定なトラックピッチのほぼ平行な隣接トラックが形成された記録担体であって、これらトラックが光学的に検知しうるマ

ークの情報パターンを呈するようになっている記録担体にも関するものである。

(従来の技術)

このような記録方法、記録装置及び記録担体は特にフィリップス社の技術文献 "Philips Technical Review", Vol. 42, No. 2 の第28~47頁から既知である。この文献には磁気-光学記録装置が記載されている。磁気-光学記録における問題は、読取りの信頼性が例えば記録速度や走査ビームの強度のような記録条件の変化を受けやすいということである。

(発明が解決しようとする課題)

本発明の目的は、記録された信号の読取りの信頼性を改善した前述した種類の記録方法及び記録装置を提供せんとするにある。

(課題を解決するための手段)

本発明の信号記録方法は、光学的に検知しうるマークの情報パターンを再書込可能な記録担体上で特定のトラックピッチのほぼ平行なトラックに形成し、これらトラックを光ビームにより走査し

てマークを形成することにより記録担体上に信号を記録するに当り、記録するマークの寸法をトラック方向に対し直交する方向でトラックピッチにほぼ一致させることを特徴とする。

また本発明は、再書込可能な記録担体上で特定のトラックピッチの平行トラックに信号を記録する信号記録装置であって、光ビームによりトラックを走査して光学的に検知しうるマークより成り前記の信号に対応する情報パターンをトラックに形成する走査手段を具える信号記録装置において、この記録装置は、トラック方向に対し直交方向の寸法がほぼトラックピッチに一致するマークを記録するようになっていることを特徴とする。

本発明は、読取りの信頼性は記録されたマークの寸法に著しく依存し、最適な読取りの信頼性は、トラック方向に対し直交する方向のマークの寸法がトラックピッチに等しい場合に得られるという事実の認識を基に成したものである。マークの寸法は記録に用いる書込強度に著しく依存し、従って書込強度はこれらの寸法を調整するのに極めて

適している為、マークの寸法は書込強度を調整することにより調整するのが好ましい。

書込強度を簡単に最適化しうる本発明信号記録方法の一例では、光ビームを最大強度にして第1テスト信号を特定のトラック部分に記録し、この特定のトラック部分の両側に位置するトラック部分に、第1テスト信号から識別しうる第2テスト信号を最小強度と前記の最大強度との間の異なる書込強度で記録し、その記録後に第2テスト信号を前記の特定のトラック部分から読取り、読取った第2テスト信号に第1テスト信号に対応する信号成分が含まれているかどうかを検査し、この検査の結果に基づいて、第1テスト信号に対応する信号成分が読取られた第2テスト信号中に存在する強度範囲と、前記の信号成分が読取られたテスト信号中に殆ど存在しない強度範囲との間の境界領域に位置する最適書込強度を選択する測定方法を含んでおり、この測定方法を実施した後に書込強度を最適書込強度値に調整する。

書込強度を自動的に最適化する本発明信号記録

装置の一例では、読取ビームによって記録信号を読取る読取手段と、第1テスト信号及びこの第1テスト信号と識別しうる第2テスト信号を発生するテスト信号発生手段と、書込強度が特定の最大強度の値に達した際に第1テスト信号を特定のトラック部分に記録させ、次に特定のトラック部分及びこの特定のトラック部分の両側に位置するトラック部分に、最小強度及び前記の最大強度間にある多数の異なる書込強度の値で第2テスト信号を記録せしめ、異なる書込強度値で記録された第2テスト信号を前記の特定のトラック部分から読取らせる制御手段と、読取られた第2テスト信号中の、第1テスト信号に相当する信号成分を検出する検出手段と、検出された信号成分から、第1テスト信号に相当する信号成分が、読取られた第2テスト信号に現われる強度範囲と、前記の信号成分が、読取られた第2テスト信号に殆ど存在しない強度範囲との間の境界にほぼ位置する最適書込強度を取出す選択手段と、最適書込強度が決定された後に書込強度をこの最適書込強度の値に調

整する手段とを具備しているようにする。

信号記録方法及び装置の上述した例は、マークの寸法がトラックピッチに一致する瞬時に、第1テスト信号の信号成分が読取信号（読取った信号）から消失するという事実を有利に用いている。

自動的な書込強度調整を有する例は、マークの寸法が書込強度に著しく依存する記録装置、例えば磁気-光学記録装置に用いるのに特に適している。しかし、本発明は磁気-光学記録装置に限定されず、例えば光ビームで走査した際にその照射方法に応じて非晶質から結晶質に又はその逆に变化する構造の記録担体を用いた“相変化”の再書込可能記録担体上への記録を行なう他の記録原理にも適用しうる。

(実施例)

第1図は再書込み可能型の記録担体1の一例を示し、第1a図は平面図であり、第1b図は第1a図のb-b線を断面としてその一部を示している。この記録担体は、光学的に検出しうるマークの情報パターンの形態で情報を記録する為のほぼ同心

的な情報領域を規定するトラックのパターンを有する。トラックパターンは例えば情報領域の中心を規定する連続らせんサーボトラック4を有するようにしうる。しかし、これらの同心的な情報領域は例えばオランダ国特許出願第NL-A8702905号（特開平1-302581号公報）に記載されているようにサーボパターンの構造により規定することもできる。記録の目的の為に、記録担体1は透明基板5上に設けた記録層6を有し、この記録層には保護層7が被覆されている。情報層6は磁気-光学記録に適した材料より成っている。しかし、情報層6は例えば、適切な光照射法により非晶質から結晶質へ及びその逆に变化しうる構造の“相変化”材料のような他の材料を以っても構成しうることに注意すべきである。

第2図は、記録担体1上に情報を記録する磁気-光記録装置10の一例を示す。この記録装置10は軸線13を中心として記録担体1を回転させるターンテーブル11及び駆動モータ12を有する。回転記録担体1に対向して、磁気-光学記録兼読取に適

した通常の型の光書込/読取ヘッド14が配置され、このヘッドが光ビーム15を記録層6に向ける。記録装置10は欧州特許出願第EP-A0265904号及びオランダ国特許出願第NL-A8800151号明細書に記載されているように、ビーム15をサーボトラック4に向ける通常のトラッキング手段（図示せず）と、光ビーム15を記録層6上に集束させるフォーカシング手段と、特定のアドレスを配置する通常のアドレスング手段とを有している。また記録担体1の反対側では書込/読取ヘッド14に対向して磁界変調器16が配置され、この磁界変調器により、光ビーム15に露光される記録層6の領域でこの記録層6に対しほぼ垂直に向いた磁界Hを発生させる。この磁界変調器16は部材17を介して書込/読取ヘッド14に剛固に連結されている。書込/読取ヘッド14及び磁界変調器16は作動システム18により記録担体に対して径方向に移動せしめうる。部材17は磁界変調器16を常に書込/読取ヘッドにすぐ対向して位置する状態に保つようにする。磁界変調器16は、発生される磁界の方向を二値の書込信号

V_m に応じて変調しうる型のものとする。このような磁界変調器は特にオランダ国特許出願第8702451号明細書にわかりやすく説明されており、この明細書を参照しうる。

磁気-光学記録装置10は更に書込/読取ヘッド14及び作動システム18を制御するとともに書込信号 V_m の発生を制御する制御回路19を有している。情報を記録する場合、光ビームにより走査される記録層6の部分を記録層6の材料のキュリー温度付近の温度に加熱するのに適した書込強度に設定した光ビーム15によりサーボトラック4が走査される。これと同時に、書込信号 V_m 、従って発生磁界Hが記録すべき情報に応じて変調され、書込信号 V_m に応じた磁区の形態のマークのパターンが走査中のサーボトラック4の部分に得られる。これにより形成された磁区は後に詳細に説明するように光学的に検出しうる。

第3図は実例として、書込信号 V_m と、これに対応する磁界Hと、これによる異なる磁化方向を有する磁区のパターンとを時間の関数として示す。

ック誤り率”(BLER)と称されている。このパラメータBLERは1つ又はそれ以上の誤りが読取り中に検出された単位時間当りのEFMブロック数を表わす。

第4図はサーボトラック4の複数の隣接トラック部分中に形成される磁区30及び31のパターンを示す。この場合も、サーボトラックの中心に符号4'を付してある。トラックピッチ、すなわちサーボトラックの中心4'間の距離を参照符号qで示す。トラック方向に垂直な方向での磁区の寸法を参照符号pで示す。この方向の磁区の寸法を以後単に“磁区幅”と称する。

第5図はBLER値を磁区幅pの関数として示す。BLER値は p_{min} から p_{max} までの範囲内でほぼ一定の最小値をとり、この範囲外で急激に増大するということが分る。トラックピッチqに等しい磁区幅pは p_{min} 及び p_{max} 間の範囲の中心に位置することを確かめた。本発明によれば、記録に際しての磁区幅pをトラックピッチqに等しく選択する。この場合、読取りの信頼性は、記録システ

異なる磁化方向の磁区に異なる符号、すなわち30及び31を付してある。また、パターンが記録されるサーボトラックの中心をライン4'で線図的に示してある。磁区30、31のパターンは書込/読取ヘッド14により読取ることができ、この目的の為にこのヘッドは直線偏光のビームでパターンを走査する。光ビームが反射されると、ビームの偏光方向は走査中の記録層6の部分の磁化方向によって決定される方向に回転する。これにより、偏光方向の変化の変調パターンが走査されている磁区30、31のパターンに対応するようになる。この変調は例えば、オランダ国特許出願第NL-A8602304号明細書に記載されているようにウオラストンプリズム、光電変換器及びこれら光電変換器の出力信号を読取中のパターンを表わす読取信号(読取った信号) V_L に変換する増幅器によって書込/読取ヘッド14中で通常のようにして検出される。

記録の主たる重要性の1つは記録情報を読取りうる信頼性である。記録されたCD信号に対する読取りの信頼性を表わす既知のパラメータは“プロ

ムにおける種々の公差の為に回避できない磁区幅の変化に影響されにくい。以後トラックピッチqに相当する磁区幅pを最適磁区幅 p_o と称する。磁区幅は光ビーム15の書込みエネルギー強度を適切に変えることにより簡単に調整しうる。

第6図は、記録中特定の走査速度でトラック4を走査した際の磁区幅pを書込強度Eの関数として示す。磁区幅 p_{min} 、 p_o 及び p_{max} に相当する書込強度値はそれぞれ E_{min} 、 E_o 及び E_{max} である。従って、最適磁区幅は書込強度を対応する値 E_o に調整することにより調整しうる。特定の記録担体の場合、例えば最適な書込強度の値を予め決定することができる。この場合、情報をこの記録担体上に記録する前に原理的に記録装置の書込強度を上記の値に調整することができる。

しかしこのようにすると以下の問題が生じる。

1) たとえ記録層が同じ磁気-光学材料から成っていたとしてもこれら記録層の光感度に可成りの広がりがある。この広がりには記録層を堆積するのに一般に採用されている方法、例えばスパッタリ

ングによって生じる。

2) 走査速度が最適書込強度 E_0 に及ばず影響が可成り大きい。このことは、特に例えば許容記録速度が1.2 m/秒及び1.4 m/秒間であるCD信号用の記録装置におけるように記録速度が異なる記録装置に対し著しく変化する場合に問題となる。

3) 絶対的な光エネルギーを正確に決定することは実際に困難である。またエネルギー計相互間の広がりや光エネルギーの10%程度にも及ぶ。更に、調整条件が異なることにより追加の誤差を生ぜしめるおそれがある。

4) 光ビームにより記録層6上に形成される走査スポットの形状及び光の波長によっても最適書込強度に影響を及ぼす。

上述したことは、書込エネルギーを所定のエネルギーに調整した際に、BLER値が小さい第5図に示す書込強度範囲内に磁区幅が位置するのを保証することができなくなる程度に最適書込強度の変化が大きくなるということを意味する。

最適書込強度を信頼的に且つ簡単に調整しうる

中央トラックを読取る。しかし、最初に記録された第1パターンは(符号70で示すように)依然として部分的に存在している為、読取信号(読み取った信号)は第2パターンに対応する信号成分に加えて第1パターンに対応する信号成分を含んでいる。第1パターンに対応する信号成分の存在を検出する。次に、書込強度を増大させ、この増大させた書込強度で第2パターンを再び3つのトラックに記録する。書込強度を増大させた結果、記録された磁区の幅は前に第2パターンを記録した場合よりも大きくなる為、最初に記録した第1パターンの大部分の上に第2パターンが書込まれる。中央トラックを読取ると、読取信号中で第1パターンに対応する信号は減少する。書込強度を増大させ、この増大した書込強度で第2パターンを記録し、中央トラックを読取る方法は連続的に繰返す。これにより、読取信号中で第1パターンに対応する成分は、最初に記録された第1パターンの上に第2パターンが完全に書込まれる程度に対応する磁区幅が大きくなる値に書込強度が達するま

ようにする本発明による方法及び記録装置を以下に説明する。まず最初に本発明による方法を第7図につき説明する。この第7図において、4a'、4b'及び4c'はトラック4の3つの隣接トラック部分の中心を示す。この方法の第1段階では、磁区30及び31の予定の第1パターン、例えば周波数 f_1 の周期パターンを最大書込強度 E_1 で第7a図に示すように中央トラックに記録する。書込強度 E_1 は対応する磁区幅 p_1 がトラックピッチよりも大きくなるように選択する。次に、第1パターンと識別しうる磁区30及び31の第2パターンを最小書込強度 E_2 で3つのトラック部分に記録する。この場合、関連する磁区幅 p_2 をトラックピッチよりも小さくするように決定する。第7b図はこの記録の結果を示しており、第2パターンは第1パターンの周波数 f_1 よりも低い周波数 f_2 の周期パターンである。これにより得られた記録では、最初に中央トラックに記録された第1パターンの上に部分的に第2パターンが書込まれる。

3つのトラックに第2パターンを記録した後、

で連続的に減少する。これは、磁区幅 p をトラックピッチ q に等しくした場合である。この場合、隣接トラックに記録された2つのパターン間の間隔は零になる。第7c図は磁区幅 p をトラックピッチ q に等しくした状態の第2パターンを一例として示す。この第7c図に示すように、最初に記録された第1パターンはこのトラック幅に対し完全に消滅している。従って、強度を増大させて第2パターンを記録し、これと同時に、最初に記録した第1パターンにより生ぜしめられた信号成分が中央トラックにより生ぜしめられた読取信号から消滅する書込強度を検出することにより最適書込強度 E_0 を得ることができる。

第8図の曲線80は、最初に記録した第1パターンに対応する読取信号成分 U_{LF} の変化の一例を書込強度 E の関数として示す。第8図は更に種々の書込強度に対し決定されたBLERをも示している。曲線81はBLER値の変化を示す。この第8図から明らかなように、信号成分 U_{LF} が消滅する書込強度 E はBLER値が最小となる書込強度範囲のほぼ中

央に位置している。

第9図は記録装置10の制御回路19の一例を示すものであり、この制御回路により最適書込強度を決定しうる。この制御回路は分周回路90を有し、この分周回路は通常のように周波数 f_{osc} の同期信号から互いに異なる周波数 f_{c1} 及び f_{c2} の2つの同期信号 V_{t1} 及び V_{t2} を取出す。分周回路90により生ぜしめられる2つの同期信号 V_{t1} および V_{t2} は3つの入力端子を有する選択回路91の第1入力端子及び第2入力端子にそれぞれ供給される。記録すべき信号 V_i は選択回路91の第3入力端子に供給される。この選択回路91は、制御信号 V_{sel} に応じて3つの入力信号の1つを選択しこの選択した入力信号をその出力端子に伝達する型のものとする。選択回路の出力端子における信号は磁界変調器16に書込信号 V_w として供給される。制御回路19は更に、信号 V_{t1} の周波数に同調された選択帯域通過フィルタ92を有する。帯域通過フィルタ92の出力信号はピーク検出器93に供給され、フィルタ92により濾波されて供給された信号のピーク値

をこのピーク検出器により決定する。このピーク値を表わす信号 U_{c1} はアナログーデジタル変換器94によりデジタル化される。デジタル化されたピーク値はマイクロコンピュータ95に供給される。更に、このマイクロコンピュータ95は信号ライン96を経て選択回路91に結合され、制御信号 V_{sel} を選択回路91に供給する。

マイクロコンピュータ95は更に書込／読取ヘッド14に結合され、ビーム15の強度を調整する制御信号 V_E をライン97を経て供給する。マイクロコンピュータ95は更に、例えばオランダ国特許出願第NL-A8800151号明細書に記載されているようにアドレスするトラック部分の位置の探索を制御する制御出力端子及び入力端子(図示せず)をも有する。このオランダ国特許出願明細書は参考の為にのみ記載したものである。マイクロコンピュータ95には最適書込強度 E_0 を決定するプログラムが入れている。

適切なプログラムを第10及び11図につき詳細に説明する。第10図はプログラムのフローチャート

を示し、第11図は最適書込強度 E_0 を決定するパターンを記録しうるサーボトラック4のトラック部分を示す。このトラック部分はらせんサーボトラック4の3つの順次のターン(巻回部)を有する。これらターンには例えば前記のオランダ国特許出願第NL-A8800151号明細書に記載されているように例えばサーボトラック4の予備形成変調としてアドレス情報が記録されている。3つのターンの開始アドレスは、 $TR1$ 、 $TR2$ 及び $TR3$ でそれぞれ示されている。開始アドレス $TR2$ を有するターンの半分の位置にアドレス $TR2'$ が記録されている。第3ターンの終端はアドレス $TR4$ で示されている。第10図にフローチャートを示しているプログラムは第1ステップ $S1$ で開始し、この第1ステップでは書込ビーム E の強度を、記録層6において磁化が変化しない程度に充分低い読取強度 E_L に設定する。次にステップ $S2$ でアドレス $TR2$ により示されるトラック部分が探索される。ステップ $S3$ では、選択回路92が、周波数 f_{c1} のテスト信号 V_{t1} を書込信号 V_w として選択するように制御される。ステ

ップ $S4$ では、ビーム強度が最大書込強度 $E1$ に設定され、その後信号 V_{t1} をアドレス $TR2$ によって示すトラック部分に幅広の磁区のパターンの形態で記録するのを開始する。記録中アドレスはステップ $S5$ で走査されているトラックから読出される。ステップ $S6$ では、アドレス $TR3$ で示されるトラック部分の開始点に達したか否かが読取中の情報により確かめられる。このトラック部分に達していない場合には、ステップ $S5$ が繰返される。このトラック部分に達した場合には、ステップ $S7$ でビーム15の強度が再び読取強度 E_L に設定される。次に、ステップ $S8$ で、書込強度を表わす値 E_s が最小書込強度 $E2$ を表わす値に等しくされる。この後ステップ $S9$ で、開始アドレス $TR1$ により示されるトラック部分が探索される。ステップ $S10$ では、周波数 f_{c2} のテスト信号 V_{t2} が書込信号 V_s として磁界変調器16に供給されるように選択回路91が制御される。次に、ステップ $S11$ で、ビーム15の強度が値 E_s により特定される強度に調整され、その後幅狭磁区の形態での信号 V_{t2} の記録が開始さ

れる。記録中、ステップS12 でアドレスが読取られ、ステップS13 で開始アドレスTR4 を有するトラック部分に到達したかどうかを検査される。このトラック部分に達しない場合には記録が続けられる。このトラック部分に達した場合には、ステップS14 が行なわれ、光ビームの強度が再び読取強度 E_L に設定される。次に、ステップS15 で開始アドレスTR2' によって示されるトラック部分が探索され、このトラック部分が特定の期間 ΔT の間読取られる (ステップS16)。期間 ΔT の終了時に信号Uc1 が読取られる (ステップS17)。ステップS18 では、読取った信号Uc1 の値が、上に何も書込まれていないテスト信号Vt1 に相当する信号値よりも例えば40dB低い極めて小さな基準値 U_{min} と比較される。Uc1 の値が前記の U_{min} を超える場合には E_s の値がステップS19 で適応値 ΔE だけ増大せしめられ、次にプログラムがステップS9に進む。しかし、Uc1 の値が基準値 U_{min} よりも小さい場合には、このことは第1テスト信号の上に完全に書込みが行なわれており、従って

強度値 E_s は最適値 E_o に対応するということの意味する。この後にビーム15の強度が再び読取強度 E_L に設定され (ステップS20)、プログラムが終了される。次に信号Viを記録する必要がある場合には、マイクロコンピュータ75が選択回路91を制御し、信号Vcが書込信号として磁界変調器16に供給され、ビーム15の書込強度が最も新しく補正された E_s の値に等しい最適値 E_o に調整されるようにする。

本例では、書込強度を増大させた後、開始アドレスTR1、TR2及びTR3 で示されるトラック4の3つのターンの全長にわたってそれぞれ第2テスト信号Vt2を記録する。しかし、これらの3つのターンをアドレス可能な多数のセクタに分割することもできる。次に、テスト信号Vt2を3つのトラック部分の各々におけるセクタ内に記録する。この場合種々のセクタの書込強度を異ならせることができる。更に、種々のセクタに対し用いた書込強度をメモリ内に記録する。この後、中央のターンのセクタを読取り、テスト信号Vt1に相当する

読取信号成分を種々のセクタに対し決定しうる。次に最適書込強度 E_o の値をこれらの測定結果及び記憶された書込強度から取出すことができる。

上述した例の磁気-光学記録装置では、記録中に一定強度のビームを記録担体に向ける。しかし、本発明は、例えばオランダ国特許出願第NL-A8703011号またはオランダ国特許出願第NL-A8801205号 (特開平 1-319149 号公報) に記載されているように光エネルギーを一定強度の周期的な光パルスの形態で供給する磁気-光学記録装置に用いることもできることに注意すべきである。

本発明は、変調された磁界により情報を記録する磁気-光学記録装置に限定されるものではない。本発明は、前述したフィリップス社の技術文献に記載されているように、まず最初に記録層を一定強度の光ビームで走査し、この際記録層の走査部分を一定磁界に当てて均一磁化のトラックを得るようにし (消去)、次に磁界の方向を反転させ、強度が記録すべき信号に応じて変調された光ビームで均一磁化のトラックを走査することにより情

報を記録する磁気-光学記録システムにも適用しうる。この場合、テスト信号Vt2を周期的な信号とせず直流信号とし、テスト信号Vt1を周期的な信号とするのが適している。

更に、本発明は磁気-光学記録に用いるのが極めて適しているが、この記録方法に制限されないことに注意すべきである。例えば、記録層を光ビームに当てることにより用いる走査方法に応じて記録層の構造が非晶質から結晶質に或いは結晶質から非晶質に変化しうる“可消去相変化記録”と称されているものにも適用しうる。この場合、まず最初に周期的なテスト信号Vt1を記録し、次にこのテスト信号の上に多数の異なる書込強度で直流テスト信号Vt2を書込むことができる。

また本発明は同心円のトラックパターンを有するディスク状記録担体と関連して用いるに限定されないことに注意すべきである。本発明は、情報を直線状のトラックで記録される記録担体と関連して用いることもできる。

4. 図面の簡単な説明

第1a図は、記録担体の平面図、

第1b図は、その一部の断面図、

第2図は、磁気-光学装置を示す線図、

第3図は、書込信号及びこれに対応する情報パターンを示す線図、

第4図は、隣接するトラック部分における多数の情報パターンを示す線図、

第5図は、読取りの信頼性を書込強度の関数として示すグラフ線図、

第6図は、磁気-光学記録の場合の磁区の幅を書込強度の関数として示すグラフ線図、

第7a、7b及び7c図は、本発明を表わす為の多数の情報パターンを示す線図、

第8図は、本発明を表わす多数の測定結果を示すグラフ線図、

第9図は、本発明による記録装置に用いる制御回路の一例を示すブロック線図、

第10図は、制御回路の一部を構成するマイクロコンピュータに用いるプログラムのフローチャー

トを示す説明図、

第11図は、本発明を説明する為に、テスト信号を記録するのに適した記録担体上の領域を示す線図である。

1…記録担体

4…サーボトラック

5…透明基板

6…情報層（記録層）

7…保護層

10…磁気-光学記録装置

11…ターンテーブル

12…駆動モータ

14…光書込／読取ヘッド

15…光ビーム

16…磁界変調器

18…作動システム

19…制御回路

30、31…磁区

90…分周回路

91…選択回路

92…帯域通過フィルタ

93…ピーク検出器

94…アナログ-デジタル変換器

95…マイクロコンピュータ

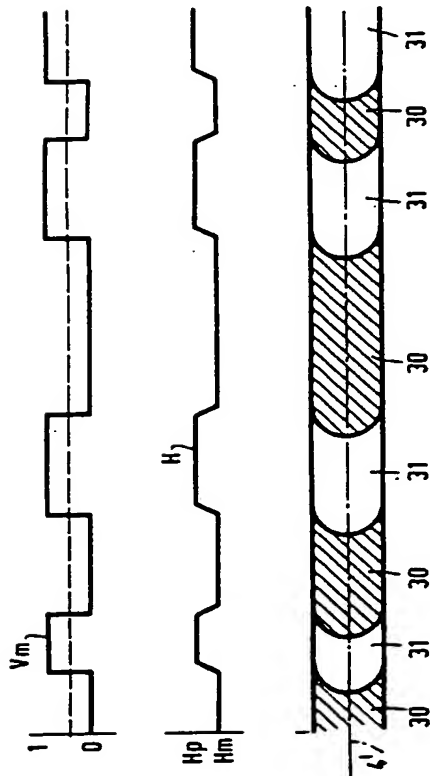


FIG. 3

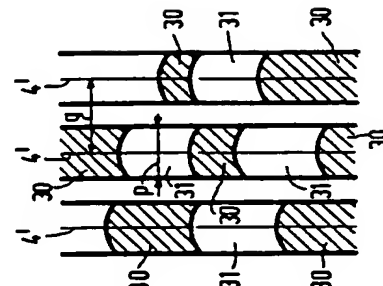


FIG. 4

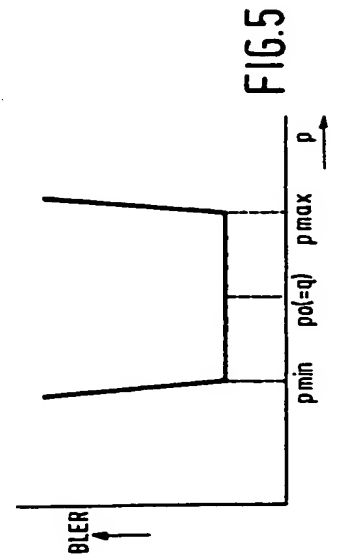


FIG. 5

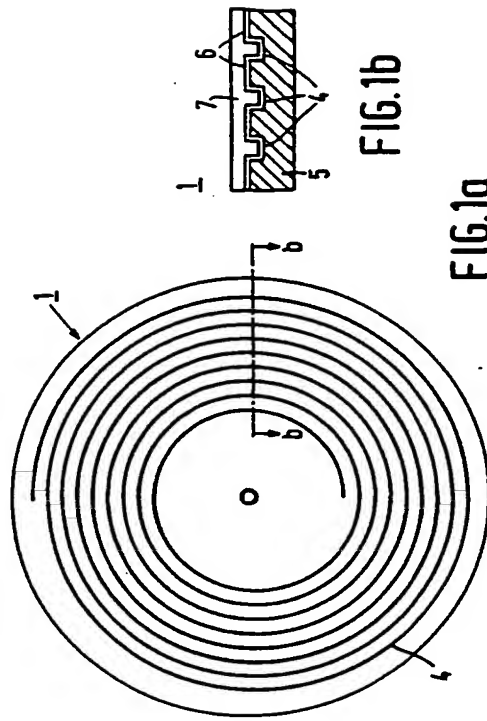


FIG. 1a

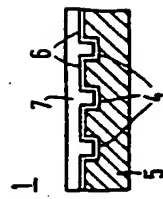


FIG. 1b

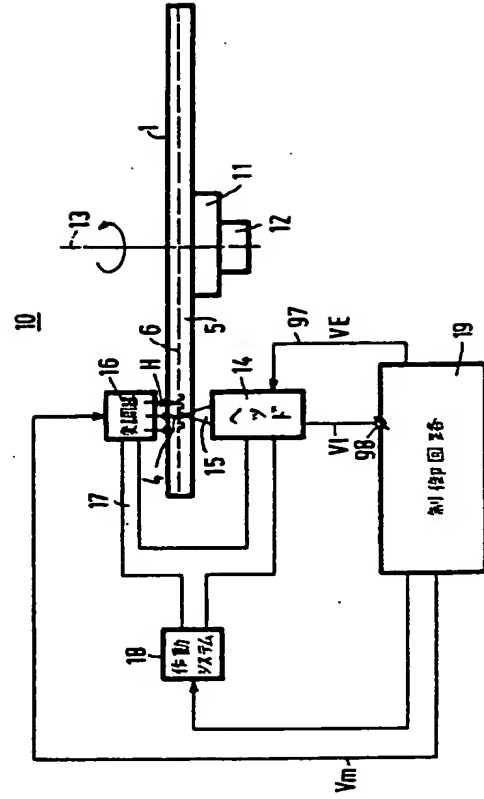


FIG. 2

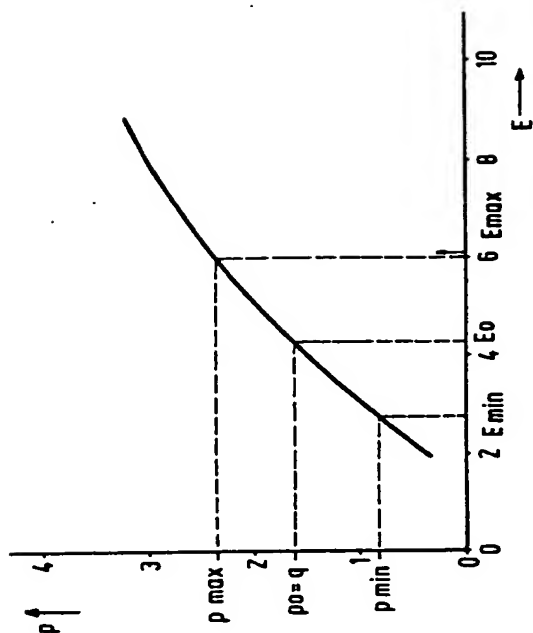


FIG. 6

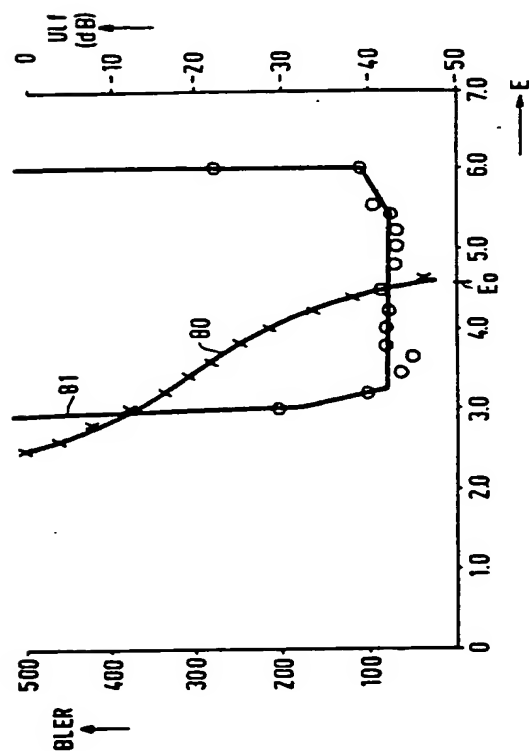
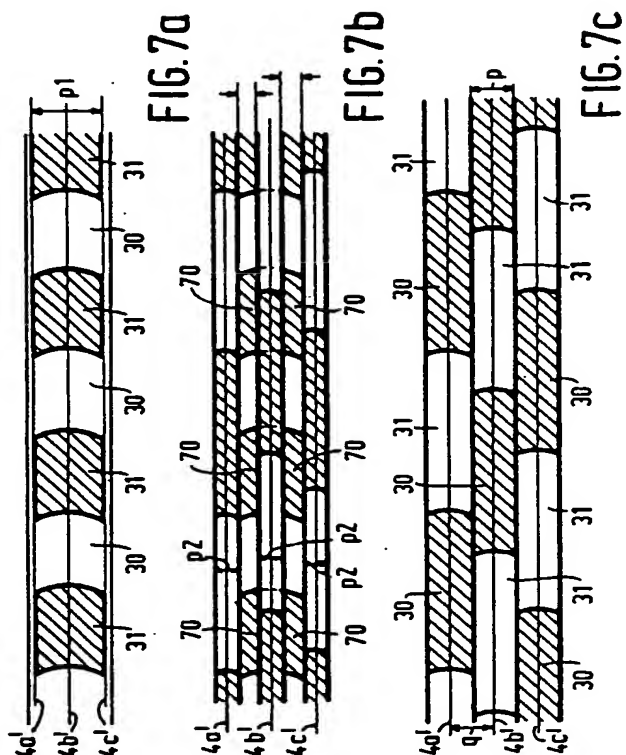


FIG. 8

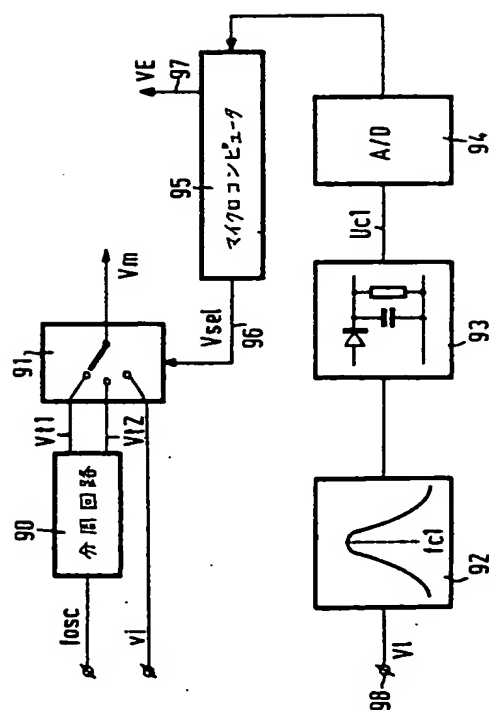
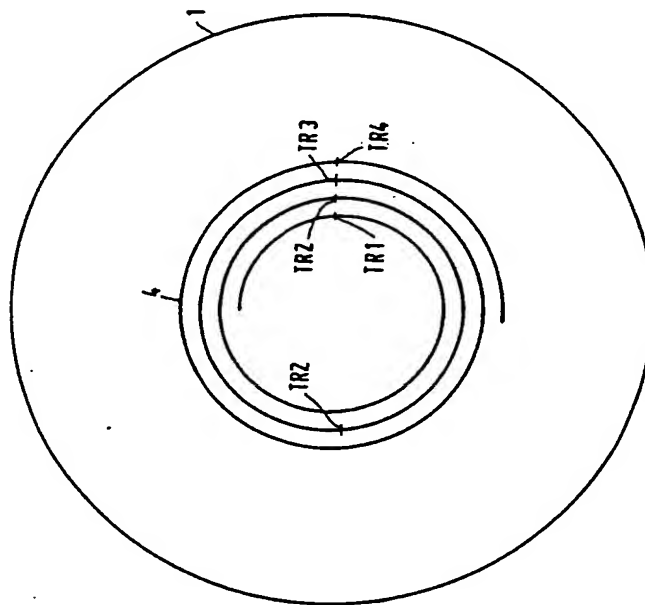
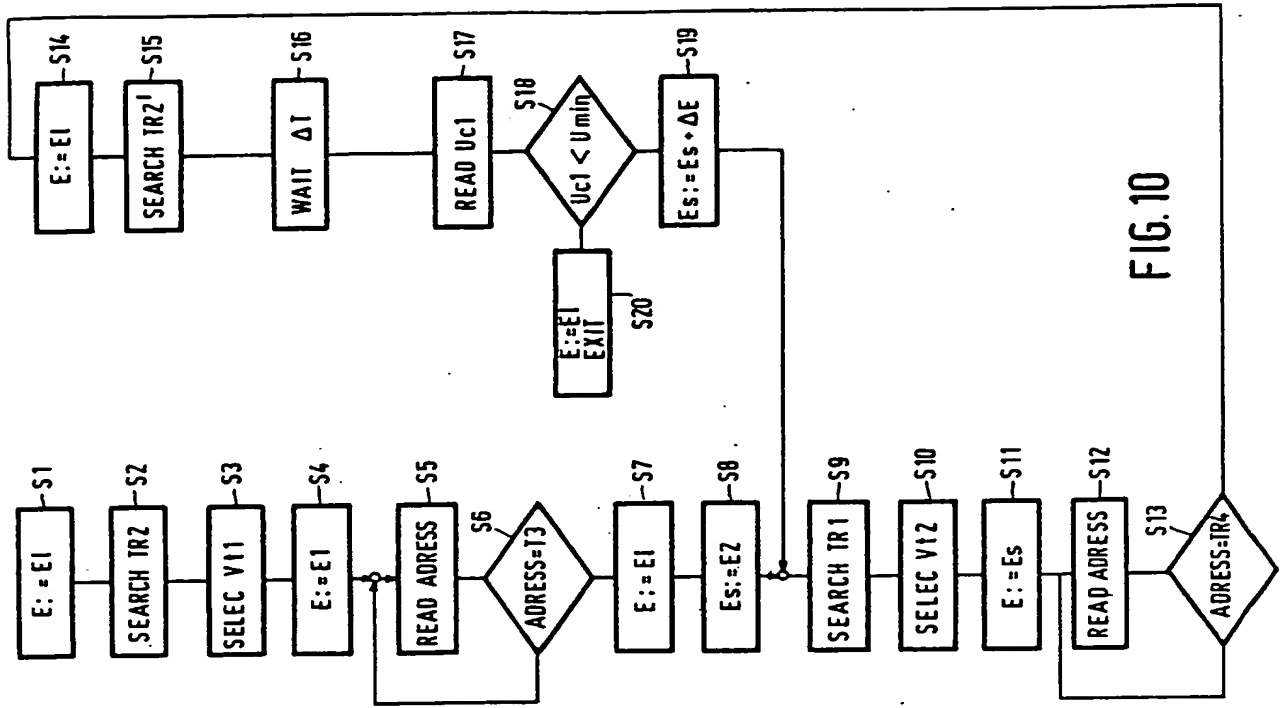


Fig. 9



第1頁の続き

⑦発明者

イエルン ヤン カン
ベルタス ホリクス

オランダ国アインドーフエン レ サヘ テン ブルツク
ラーン 72